PRB 05-30E

Library of Parliament | Bibliothèque du Parlement

DIABESITY®: THE 21ST-CENTURY EPIDEMIC

Sonya Norris
Science and Technology Division

23 August 2005

PARLIAMENTARY INFORMATION AND RESEARCH SERVICE
SERVICE D'INFORMATION ET DE RECHERCHE PARLEMENTAIRES

The Parliamentary Information and Research Service of the Library of Parliament works exclusively for Parliament, conducting research and providing information for Committees and Members of the Senate and the House of Commons. This service is extended without partisan bias in such forms as Reports, Background Papers and Issue Reviews. Analysts in the Service are also available for personal consultation in their respective fields of expertise.

CE DOCUMENT EST AUSSI PUBLIÉ EN FRANÇAIS

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHEQUE DU PARLEMENT

TABLE OF CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	1
WHAT IS DIABETES?	1
A. Type 1 Diabetes	2
B. Type 2 Diabetes	2
C. Gestational Diabetes	2
DIABESITY – THE RELATIONSHIP BETWEEN OBESITY AND DIABETES	3
PREVALENCE OF DIABETES IN DIFFERENT POPULATIONS – THE ROLE OF THRIFTY GENES	5
THE IMPACT ON HEALTH OF TYPE 2 DIABETES	6
PREVALENCE AND COST OF DIABETES IN CANADA	7
CANADA'S ACTIONS	8
CONCLUSION	10
ADDITIONAL REFERENCES	10

106-01352/

CANADA
LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

DIABESITY®: THE 21ST-CENTURY EPIDEMIC(1)

INTRODUCTION

Diabetes was identified as early as 1552 BC, but has been successfully treated only within the past century. The prevalence of this serious disease – i.e., the proportion of affected individuals within a population – has remained steady for most of its history. In recent years, however, there has been an alarming increase in the number of individuals diagnosed with diabetes. This paper will explore the reasons for this drastic change, and discuss the actions that have been taken in Canada and abroad to address this very serious public health issue.

WHAT IS DIABETES?

One symptom of diabetes is frequent urination; this is what characterized the earliest descriptions of the disorder, and led it initially to be described as a disorder of the kidneys. This seemingly harmless symptom of diabetes is a result of the body trying desperately to rid its system of excess glucose, or sugar. When a person is diabetic, his or her body is not able to transport sugar, the body's fuel, from the blood into cells for energy. Normally, when food is consumed, sugar is taken up in the blood; and when blood sugar levels rise, the pancreas secretes insulin, which in turn promotes sugar uptake by cells throughout the body. In a diabetic person, sugar cannot get into the cells, either because the pancreas is no longer producing insulin, or because the body's cells are no longer responding to insulin. The only way left for the body to rid itself of sugar, then, is to excrete it in the urine.

---

(1) Diabesity is a registered trademark of Shape Up America!

There are three distinct types of diabetes: type 1, type 2 and gestational. Types 1 and 2 have also been known as juvenile and adult, as well as insulin-dependent and insulin-independent diabetes. They are now almost exclusively referred to as types 1 and 2 because the other labels are not accurate. Although type 2 diabetes is often diagnosed in adults and does not usually respond to insulin treatment, this is not always the case, and exceptions are becoming more frequent.

The current diabetes epidemic involves a surge in the rate of type 2 diabetes only. According to the Canadian Diabetes Association, only about 10% of those with diabetes in Canada have type 1. This percentage, moreover, will decrease as the number of people with type 2 continues to increase.

A. Type 1 Diabetes

Type 1 diabetes is often diagnosed in childhood, but can go undetected into adolescence and even young adulthood. Although the cause remains unknown, it involves an auto-immune response in which, essentially, the body attacks itself. In type 1 diabetes, the body attacks and destroys the insulin-producing cells of the pancreas, called beta cells. Because the beta cells have been destroyed, the patient needs to receive insulin in order to properly use sugar.

B. Type 2 Diabetes

Type 2 diabetes is often diagnosed in mid- to late adulthood and results from insulin fatigue. Many years of hard work by the pancreas as it tries to respond to overeating results in cells throughout the body that can no longer respond to insulin, or beta cells that are exhausted and no longer produce insulin.

C. Gestational Diabetes

About 3.5% of non-Aboriginal and 18% of Aboriginal women will develop gestational diabetes, that is, diabetes during their pregnancy. Although this type of diabetes tends to disappear after the pregnancy, it does put these women at risk of developing type 2 diabetes later in life. It also puts the child at higher risk of developing type 2 diabetes during his or her lifetime.

DIABESITY – THE RELATIONSHIP BETWEEN OBESITY AND DIABETES

Not all people who are overweight become diabetic, and not all type 2 diabetics are overweight; however, there is a causal link between excess weight and diabetes. The populations of developed countries have been putting on excess weight for about the last 50 years. During this time, physical activity has been steadily declining and consumption of high-fat and sweetened foods has steadily increased. Ironically, advances and inventions made to make life easier have in fact enabled a far less healthy population. Fast food restaurants, convenience foods and pre-packaged meals have contributed to diets markedly higher in fat, while extensive automation has resulted in a much more sedentary population.

Thus, it is not surprising that obesity rates have risen.[2] Increased caloric intake combined with reduced physical activity, after all, has a fairly certain consequence. The profound health consequences of excess weight, in their turn, are becoming well understood. Excess weight is now an accepted risk factor for type 2 diabetes, for reasons explained below.

Research has found that fat cells promote insulin-resistence, due to an adaptation that emerged in early man several thousand years ago to promote fat storage and limit fat burning in order to optimize survival during times of famine. Ironically, in developed countries' current environment, this capability ensures the survival of the fat itself at the expense of the whole person. This phenomenon is explained in more detail in the following section of this paper ("Prevalence of Diabetes in Different Populations – The Role of Thrifty Genes").

In tracing the link between fat and diabetes, it is important to understand that fat is not an inert substance that just takes up space within the body. Nor is it simply a warehouse of stored fuel. Fat, or adipose tissue, actively interacts with its surroundings by responding to and secreting hormones and other chemicals.

The body contains two types of fat, subcutaneous and visceral. Subcutaneous fat is just below the skin and is essential for insulation and protection. Visceral fat collects in the abdominal cavity, and it is this fat that is more of a risk factor for diabetes. The "apple and pear" analogy is often used in reference to these two types of fat. "Pear-shaped" individuals have excess weight below the waist (subcutaneous), while "apple-shaped" individuals have excess weight concentrated in their midsection (visceral). In either case, the number of fat cells is established in childhood and remains unchanged. It is the amount of fat stored within the cells that may vary.

---

(2) For more details on obesity in Canada, see Sheena Starky, *The Canadian Obesity Epidemic*, PRB 05-11E, Parliamentary Information and Research Service, Library of Parliament, Ottawa, July 2005.

Visceral fat is more metabolically active than subcutaneous fat, which explains why it is more liable to produce metabolic disorders than is subcutaneous fat. Not only does visceral fat produce more of, and respond more to, the chemicals and hormones described below; its location within the body can also be detrimental. Fat cells can become so overstuffed that fat can spill over into the internal organs and affect their functioning. Specifically, in the case of diabetes, the pancreas and liver may be affected.

When more calories are consumed than burned, the excess energy is stored as fat, within the pre-established number of fat cells. Fat cells produce a protein, called resistin, that causes tissues – especially the liver – to be less sensitive to the action of insulin. This reduced sensitivity is a two-fold problem. First, as mentioned previously, cells' lack of response to insulin inhibits their uptake of glucose. Second, the body tries to compensate for resistence to insulin by producing even more insulin. This strategy succeeds for a time in controlling blood sugar; but blood insulin levels are elevated. Insulin promotes the liberation of fatty acids from food (which in turn must be stored within fat cells), and inhibits the release of stored fat for use as energy. The net result is thus an increased tendency to store fat and gain weight.

Adiponectin is another substance produced by fat cells. Adiponectin stimulates muscle tissue to burn glucose by increasing insulin sensitivity, which in turn increases the liberation of fatty acids from fat cells to produce more glucose. This is one of the body's weight control mechanisms. However, the production of adiponectin diminishes as the fat cells expand, thus causing further increase in fat accumulation.

Thus insulin resistance that is brought on by excess weight means that, although the pancreas is producing insulin as it should, cells throughout the body are not responding normally to it. The pancreas then secretes even more insulin in an attempt to maintain glucose and fat balance in the body. This strategy works for a time until the beta cells of the pancreas can no longer sustain the strain of overproduction, and insulin production ceases.

It is assumed that multiple factors converge to cripple insulin production. At least some of those factors are linked to obesity, including damage to the insulin-producing beta cells of the pancreas due to fat deposits in the tissue (caused, as mentioned earlier, by visceral fat spilling over into the organs). It is also thought that certain chemicals (as yet undefined) secreted by fat cells may interfere with the function or survival of beta cells.[3]

---

(3) Another factor further complicating the issue of weight gain is that the hormone leptin, which is normally produced by fat cells and which sends a message to the brain to stop eating, does not seem to work properly in obese people.

PREVALENCE OF DIABETES IN DIFFERENT POPULATIONS – THE ROLE OF THRIFTY GENES

In Canada, the Aboriginal population is three to five times more likely to develop diabetes than the general public. In the United States, the American Indian, African American and Hispanic populations are more at risk than the Caucasian population. Many researchers and clinicians support the theory of "thrifty genes" to explain the higher rate of diabetes among these populations.

The theory of thrifty genes was proposed over 40 years ago,[4] and the subsequent pattern of the diabetes epidemic has lent support to it. Both the National Institutes of Health in the United States and Health Canada refer to the theory in their explanations of diabetes prevalence in different populations. The theory proposes that survival of early human beings was dependent on their ability to survive times of scarce food and frequent periods of famine. This required the ability to be extremely efficient at storing any excess food energy for future needs – a trait that, as explained above, is associated with insulin-resistence. Those who carried such thrifty genes survived and passed them on to the next generation. Those who did not were more likely to die before reproducing.

When human beings began living in groups and created agriculture and domesticated animals, their food intake was more dependable, and people who had not inherited thrifty genes were more likely to live to reproducible age than their predecessors. In this way, thrifty genes began to disappear.

Today, western populations have the lowest prevalence of these genes, because Europeans made early progress in securing food supplies and minimizing the starvation risk. Only 20-35% of Europeans, and those descended from Europeans, now carry thrifty genes. While inhabitants of Europe were enjoying relative abundance, ancestors of the indigenous peoples of the Americas, Asia, the Pacific and Africa continued to struggle under harsher conditions. Their thrifty genes remained vital to their existence.[5] It is thought, for example, that as many as 90% of Africans and their descendents may possess them. The suboptimal climate and food supply of Africa prompted some migration to Eurasia, where conditions were somewhat better, and so thrifty genes became less common in their descendants. About 50% of Asians may still have these thrifty genes, according to the theory.

---

(4) J. V. Neel, "Diabetes mellitus: a thrifty genotype rendered detrimental by progress?" *Journal of the American Medical Association*, Vol. 14, 1962, pp. 353-362.

(5) A. Gutersohn *et al.*, "G protein beta3 subunit 825TT genotype and post-pregnancy weight retention," *The Lancet*, Vol. 355, 2000, pp. 1240-1241.

Canada's Aboriginal people "are genetically predisposed to store energy from the diet very efficiently, due to the nomadic lifestyle of their ancestors."[6] Migration to urban centres, as well as loss of traditional food sources on-reserve, has produced increased obesity and, subsequently, higher diabetes rates.

THE IMPACT ON HEALTH OF TYPE 2 DIABETES

If type 2 diabetes is diagnosed early enough, it can be reversed, even prevented, by proper weight control, nutritious diet, adequate exercise and vigilant control of blood sugar levels. If blood sugar is not well controlled and fluctuates drastically, it will, over the course of years or decades, have disastrous health implications. In Canada, diabetes is the seventh leading cause of death. Some of its major health complications are listed below.

- Heart attacks and strokes (cardiovascular disease)

  These are the most serious complications associated with diabetes; heart attacks and strokes kill about 75% of people with diabetes. There are several mechanisms involved in this increased risk.

  - Excess weight is in itself a risk factor for cardiovascular disease. Fat cells produce an inflammation-triggering chemical (C-reactive protein), which causes inflammation of blood vessels, causing them to become narrower and promoting cholesterol deposits and blood clots, which can lead to a heart attack or stroke.
  - When obesity is further compounded with high blood pressure and high cholesterol levels (in a disorder called metabolic syndrome), cardiovascular problems are even more likely.
  - When blood sugar levels are chronically high, glucose goes wherever it can. Insulin is not required for glucose to enter nerve cells, red blood cells or the cells that line blood vessels (endothelial cells). Excess sugar in the blood attaches itself to molecules in these cells in a process called glycation. This in turn causes swelling and impairs blood flow to the heart and brain, thereby increasing the risk for heart attack and stroke.

- Kidney damage (renal disease)

  Excess sugar in the blood also damages the tiny blood vessels of the kidneys. Kidneys are responsible for filtering toxins out of the blood and excreting them in the urine. The damaged blood vessels become "leaky," and protein that cannot normally pass out of the blood and into the kidney starts to be excreted in the urine. This is the first measurable sign of kidney damage, even before symptoms appear. If kidney damage continues to progress, the kidneys become incapable of properly excreting excess water. This leads to a condition called edema: fluid begins to accumulate in tissues such as those around the ankles and within the abdomen; even the lungs may fill up with fluid.

---

(6) Health Canada, *Diabetes in Canada*, 2nd ed., 2002.

- Vision problems and blindness (glaucoma, cataracts, diabetic retinopathy)

  Chronic high blood sugar results in damaged blood vessels, as described above. Damage to the tiny blood vessels of the eye, causing breaking and bleeding, is called retinopathy. The eye tries to grow new blood vessels, but these do not develop normally and the problem worsens. Retinal detachment can occur, resulting in blindness. In addition to retinopathy, diabetics are 60% more likely to develop cataracts than the general population and 40% more likely to develop glaucoma, meaning that pressure inside the eye is elevated. If left untreated, glaucoma can cause also blindness.

- Numbness (or pain) in the extremities (peripheral neuropathy)

  Chronic elevated blood sugar can cause glycation of nerve cells: glucose attaches itself to the nervous tissue and damaged nerve cells cannot transmit information properly. Damage to the peripheral nervous system can cause either numbness or, conversely, burning pain in the arms, legs, hands and feet. Sores to the bottom of feet can easily go undetected if there is numbness, especially in overweight individuals who cannot easily inspect their feet. Impaired blood flow to the extremities due to the damaged blood vessels already described mean that the body's own defence systems for healing, as well as distribution of administered antibiotics, are severely reduced. An infected wound can become gangrenous and require amputation. The Canadian Diabetes Association states that 4-10% of diabetics (both types 1 and 2) will develop foot ulcers over the course of their lifetime, and that as many as 24% of those individuals will require a foot or leg amputation when an ulcer does not heal. That is potentially as many as 50,000 amputees in Canada.

PREVALENCE AND COST OF DIABETES IN CANADA

The World Health Organization (WHO) states that in 1985, worldwide prevalence of diabetes was 30 million. By 1995 it had shot up to 135 million, and only five years later, in 2000, it had reached an estimated level of 171 million people. By 2030, the WHO projects that this number will soar to 366 million. The WHO's projections include surges in the prevalence of diabetes not only in developed countries but also in developing ones, where the rate of overweight and obesity is climbing in urban centres. The WHO figures suggest an increase in the number of Canadians with diabetes from just over 2 million today to 3.5 million by 2030. These increases are due to type 2 only.

In 1999-2000, 5.1% of adult Canadians had been diagnosed with diabetes.[7] The actual prevalence of the disease is assumed to be significantly higher, because estimates suggest that as many as 30% of diabetics are undiagnosed. Prevalence of diabetes in adulthood also

---

(7) National Diabetes Surveillance System, *Responding to the Challenge of Diabetes in Canada*, Ottawa, 2003, p. ii, available at: http://www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/ndss-snsd/english/pubs_reports/pdf/WEB_NDSS_English_Report-nocover.pdf.

increases with age to a peak of approximately 15% by age 75. The Web site of the Public Health Agency of Canada's Centre for Chronic Disease Prevention and Control indicates that there are 60,000 new cases of diabetes each year, almost all of which are type 2. Canada's situation is much the same as that of other developed countries, according to WHO data.

The health care costs associated with diabetes are already disproportionate in Canada. While people with diabetes make up 6% of Canada's population, they experience an inordinate share of those health crises most costly to treat: 32% of heart attacks, 43% of heart failure cases, 51% of new dialysis cases and 70% of limb amputations. Rising rates of diabetes will almost certainly produce increased health care costs for Canada unless effective preventative measures are taken to halt the epidemic.

The economic burden of this disease includes both direct and indirect costs. Direct health care costs include medication, hospitalization, ambulatory care, eye exams, and home care. Indirect costs refer to lost productivity due to illness, injury, disability and premature death. These costs were conservatively estimated at $1.6 billion in 1998; in 2005, the figure would be well over $2 billion and is climbing. Projections of continued increases in diabetes prevalence suggest that diabetes will become an even more significant component of Canada's health care costs.

CANADA'S ACTIONS

In 1999, the Government of Canada pledged $115 million over five years to the development of a Canadian Diabetes Strategy (CDS). Partners in this national initiative include the provinces and territories, various national health bodies and interest groups, and Aboriginal communities across the country. The purpose of the strategy is to establish effective prevention and control measures. Currently, the CDS is running the "Eat well. Be active. Have fun. You can prevent type 2 diabetes" campaign, which includes television spots and information brochures at some pharmacies.

As mentioned previously, the rate of diabetes among the Aboriginal population is three to five times higher than in the general population. In recognition of this fact, over half of the funding from the CDS was allocated to the Aboriginal Diabetes Initiative (ADI). The ADI is designed to provide a more comprehensive, collaborative and integrated approach to decreasing diabetes and its complications among Aboriginal people. It was developed in partnership with Aboriginal people and is overseen by a national steering committee with representation from the national Aboriginal representative organizations (Assembly of First Nations, Inuit Tapiriit

Kanatami, Métis National Council, Congress of Aboriginal Peoples, Native Women's Association of Canada) as well as the National Aboriginal Diabetes Association. The program is divided into two components: the First Nations On-reserve and Inuit in Inuit Communities Program; and the Métis, Off-reserve Aboriginal and Urban Inuit Prevention and Promotion Program. Programs that emphasize holistic approaches and strive to be culturally appropriate are now in place across the country. Aboriginal people are involved in all stages of development, implementation and program maintenance.

The Public Health Agency of Canada also houses the National Diabetes Surveillance System (NDSS), a component of the CDS.[8] The NDSS is a multi-stakeholder initiative involving the federal, provincial and territorial governments, non-governmental agencies, Aboriginal groups and industry. Its aim is to reduce the incidence and complications of diabetes through the development, implementation and national coordination of provincial, territorial and Aboriginal diabetes surveillance systems. The NDSS provides a national, standardized database of Canadian statistics on diabetes and its complications. The system's goals include:

- a national standardized database for diabetes surveillance, with long-term monitoring for diabetes-related complications through the integration of new and existing databases;
- ongoing surveillance of diabetes and its complications in each province and territory, and in the Aboriginal community;
- dissemination of national comparative information to assist in effective prevention and treatment strategies by public health departments, Aboriginal communities, non-governmental organizations and private industry; and
- a basis for evaluating economic/cost-related issues regarding the care, management and treatment of diabetes in Canada.

The NDSS issued its first, and to date only, report, *Responding to the Challenge of Diabetes in Canada*, in 2003.[9] The system claims to be the first example of a coordinated, national use of administrative data for public health surveillance purposes.

---

(8) Additional information about the NDSS is available on its Web site at: www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/ndss-snsd/english/index_e.html.

(9) See the "Publications and Reports" page on the NDSS Web site at: http://www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/ndss-snsd/english/pubs_reports/index_e.html.

CONCLUSION

Diabetes is a very serious public health issue that is becoming more prevalent each year, both in Canada and worldwide, due to an increasing tendency toward weight gain. Higher consumption of saturated fats and sugar, increased portion sizes and snacking, as well as more sedentary lifestyles have produced unprecedented levels of overweight and obesity. These, in turn, have brought on the inevitable surge in the rate of type 2 diabetes. This devastating disease is in many instances preventable and largely controllable with proper nutrition, weight maintenance and adequate physical activity. Unless Canadians begin to take proper care of themselves, however, diabetes will continue to take a profound human and financial toll in this country.

ADDITIONAL REFERENCES

Kaufman, Francine. *Diabesity: The Obesity-Diabetes Epidemic That Threatens America, and What We Must Do to Stop It*. Bantam Books, 2005.

Public Health Agency of Canada, Centre for Chronic Disease Prevention and Control. Information Web site for diabetes: http://www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/diabetes-diabete/english/index.html.

World Health Organization. Diabetes Programme Web site: http://www.who.int/diabetes/en/index.html.

PRB 05-30F

Library of Parliament | Bibliothèque du Parlement

LA « DIABÉSITÉ » : L'ÉPIDÉMIE DU XXI[E] SIÈCLE

Sonya Norris
Division des sciences et de la technologie

Le 23 août 2005

PARLIAMENTARY INFORMATION AND RESEARCH SERVICE
SERVICE D'INFORMATION ET DE RECHERCHE PARLEMENTAIRES

Le Service d'information et de recherche parlementaires de la Bibliothèque du Parlement travaille exclusivement pour le Parlement, effectuant des recherches et fournissant des informations aux parlementaires et aux comités du Sénat et de la Chambre des communes. Entre autres services non partisans, elle assure la rédaction de rapports, de documents de travail et de bulletins d'actualité. Les analystes peuvent en outre donner des consultations dans leurs domaines de compétence.

THIS DOCUMENT IS ALSO PUBLISHED IN ENGLISH

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE DES MATIÈRES

Page

INTRODUCTION 1

QU'EST-CE QUE LE DIABÈTE? 1

A. Diabète de type 1 2

B. Diabète de type 2 2

C. Diabète gestationnel 3

LA « DIABÉSITÉ » – LE LIEN ENTRE L'OBÉSITÉ ET LE DIABÈTE 3

PRÉVALENCE DU DIABÈTE DANS DIFFÉRENTES POPULATIONS –LE RÔLE DU « GÈNE ÉCONOME » 5

L'INCIDENCE DU DIABÈTE DE TYPE 2 SUR LA SANTÉ 7

PRÉVALENCE ET COÛT DU DIABÈTE AU CANADA 8

MESURES MISES EN ŒUVRE PAR LE CANADA 9

CONCLUSION 11

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE 11

CANADA
LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

LA « DIABÉSITÉ » : L'ÉPIDÉMIE DU XXI^{E} SIÈCLE[1]

INTRODUCTION

Diagnostiqué dès 1552 avant notre ère, le diabète n'a commencé à être traité avec succès qu'au cours du dernier siècle. La prévalence de cette maladie grave – c'est-à-dire la proportion de personnes atteintes au sein de la population – est restée inchangée pendant la majeure partie de l'histoire. Depuis quelques années, cependant, on observe une hausse alarmante du nombre de cas diagnostiqués. Le présent document examine les raisons de ce changement marqué et les mesures qui ont été prises au Canada et à l'étranger pour lutter contre ce sérieux problème de santé publique.

QU'EST-CE QUE LE DIABÈTE?

Un symptôme du diabète est la miction fréquente, qui a caractérisé les premières descriptions de la maladie et lui a valu d'être considérée initialement comme un trouble rénal. Ce symptôme, bénin en apparence, est le résultat d'une tentative désespérée de l'organisme de se débarrasser d'un surplus de glucose, ou de sucre : chez le diabétique, l'organisme ne peut acheminer le sucre – le carburant du corps – du sang jusqu'aux cellules afin de produire de l'énergie. Normalement, lorsque la nourriture est consommée, le sucre passe dans le sang, et lorsque le niveau de sucre dans le sang (la glycémie) augmente, le pancréas sécrète l'insuline, qui favorise l'absorption du sucre par les cellules dans l'ensemble de l'organisme. Chez un diabétique, le sucre n'entre pas dans les cellules, soit parce que le pancréas ne produit plus d'insuline, soit parce que les cellules ne répondent plus à l'insuline. L'organisme ne peut donc se débarrasser du sucre qu'en l'évacuant dans l'urine.

---

(1) Le terme anglais « diabesity » est une marque de commerce déposée de Shape Up America!

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHEQUE DU PARLEMENT

Il existe trois types de diabète : le diabète de type 1, le diabète de type 2 et le diabète gestationnel. Les deux premiers ont également été appelés respectivement diabète juvénile – ou de l'enfant – et diabète de l'adulte, ou encore diabète insulinodépendant et diabète non insulinodépendant. Aujourd'hui, on parle presque exclusivement de diabète de types 1 ou 2, car les autres appellations ne sont pas exactes. Bien que le diabète de type 2 soit souvent diagnostiqué chez les adultes et ne réponde pas habituellement au traitement à l'insuline, ce n'est pas toujours le cas, et les exceptions deviennent de plus en plus fréquentes.

L'épidémie actuelle de diabète est attribuable à une forte augmentation du taux de diabète de type 2 seulement. Selon l'Association canadienne du diabète, seulement 10 p. 100 environ des personnes atteintes de diabète au Canada ont contracté le type 1, un pourcentage qui diminuera à mesure que le nombre de personnes atteintes de type 2 augmentera.

A. Diabète de type 1

Le diabète de type 1 est souvent diagnostiqué chez les enfants, mais il peut être présent, sans être détecté, chez les adolescents et même chez les jeunes adultes. Bien que la cause de ce diabète demeure inconnue, il se caractérise par une réaction auto-immune amenant l'organisme à réagir contre lui-même en attaquant et détruisant les cellules productrices d'insuline dans le pancréas, c'est-à-dire les cellules bêta. Une fois ces cellules détruites, le patient doit recevoir de l'insuline pour pouvoir utiliser le sucre de façon appropriée.

B. Diabète de type 2

Le diabète de type 2 est souvent diagnostiqué chez les personnes d'âge adulte et du troisième âge. Il est causé soit par l'insulinorésistance ou par le recul de la production d'insuline : de nombreuses années d'activité pancréatique accrue en réaction à l'abus alimentaire ont pour résultat la perte de sensibilité des cellules de l'ensemble de l'organisme à l'insuline ou l'épuisement des cellules bêta et leur incapacité consécutive à produire d'insuline.

C. Diabète gestationnel

Environ 3,5 p. 100 des femmes non autochtones et 18 p. 100 des femmes autochtones développeront un diabète gestationnel, c'est-à-dire contracté pendant la grossesse. Bien que ce type de diabète ait tendance à disparaître après la grossesse, ces femmes risquent de

développer ultérieurement le diabète de type 2. L'enfant risque également de développer le diabète de type 2 au cours de sa vie.

LA « DIABÉSITÉ » – LE LIEN ENTRE L'OBÉSITÉ ET LE DIABÈTE

Si toutes les personnes souffrant de surpoids ne deviennent pas diabétiques et tous les diabétiques de type 2 ne souffrent pas de surpoids, il y a toutefois un lien de cause à effet entre le surpoids et le diabète. Depuis une cinquantaine d'années environ, les populations des pays développés prennent beaucoup de poids. De façon constante au cours de cette période, l'activité physique a diminué et la consommation d'aliments à forte teneur lipidique et glucidique a augmenté. Paradoxalement, les innovations et les inventions visant à faciliter la vie ont, en réalité, porté préjudice à la santé des gens. La restauration rapide et le prêt-à-manger ont contribué à une hausse marquée de la teneur lipidique de l'alimentation, tandis que l'automatisation croissante a eu pour effet de sédentariser davantage la population.

Il n'est donc pas surprenant de constater une augmentation des taux d'obésité[2] : l'effet double d'un apport calorique accru et d'une activité physique réduite est assez prévisible. Par ailleurs, on comprend toujours mieux les effets nocifs sur la santé de la surcharge pondérale. De fait, cette dernière est maintenant reconnue comme facteur de risque du diabète de type 2, comme nous le verrons maintenant.

La recherche indique que les cellules adipeuses favorisent l'insulinorésistance en raison d'une adaptation qui s'est produite il y a plusieurs milliers d'années, tôt dans l'histoire du genre humain, pour faciliter le stockage des corps gras et en limiter la consommation, optimisant ainsi les chances de survie pendant les périodes de famine. Paradoxalement, dans le contexte actuel des pays développés, cette aptitude assure la survie des réserves de graisse aux dépens de l'organisme. Ce phénomène est expliqué de façon plus détaillée dans la section suivante du présent document (« Prévalence du diabète dans différentes populations – le rôle du "gène économe" »).

---

(2) Pour plus de renseignements sur l'obésité au Canada, voir Sheena Starky, *L'épidémie d'obésité au Canada*, PRB 05-11F, Ottawa, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement, juillet 2005.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Pour comprendre le lien entre le diabète et la graisse, il faut savoir que celle-ci n'est ni une substance inerte qui occupe de l'espace dans le corps, ni une simple réserve de substances énergétiques. La graisse – ou le tissu adipeux – interagit activement avec son environnement en réagissant à la présence d'hormones ou d'autres substances chimiques et en en sécrétant à son tour.

Le corps contient deux types de graisse : sous-cutanée et viscérale. La graisse sous-cutanée est située juste sous la peau et remplit une fonction essentielle consistant à isoler et à protéger le corps. La graisse viscérale s'accumule dans la cavité abdominale et constitue davantage un facteur de risque pour le développement du diabète. Les images de la « pomme » et de la « poire » sont souvent utilisées au sujet de ces deux types de graisse. Les personnes en forme de « poire » ont un excès de poids sous la taille (tissu adipeux sous-cutané), tandis que les personnes en forme « de pomme » ont un excès de poids concentré dans l'abdomen (tissu adipeux viscéral). Dans les deux cas, le nombre de cellules adipeuses est atteint pendant l'enfance et ne varie plus par la suite. La quantité de graisse emmagasinée dans ces cellules peut cependant varier.

La graisse viscérale est plus active du point de vue métabolique que la graisse sous-cutanée, ce qui explique qu'elle est plus susceptible de donner lieu à des troubles métaboliques. Non seulement elle produit davantage de substances chimiques et d'hormones décrites plus loin et y réagit davantage, mais l'endroit où elle s'accumule dans l'organisme peut aussi poser problème. En effet, la surcharge des cellules adipeuses peut devenir telle que la graisse se propage aux organes internes et nuit à leur fonctionnement. Dans le cas du diabète, le fonctionnement du pancréas et du foie peut être perturbé.

Lorsque l'apport en calories dépasse la dépense, l'énergie excédentaire est stockée sous forme de graisse dans le nombre préétabli de cellules adipeuses. Celles-ci produisent une protéine appelée résistine, qui réduit la sensibilité des tissus, en particulier celle du foie, à l'action de l'insuline. Il en résulte un double problème. Premièrement, les cellules dont la sensibilité à l'insuline est réduite absorbent moins bien le glucose, ainsi que nous l'avons mentionné précédemment. Deuxièmement, l'organisme essaie de compenser cette réduction de la sensibilité par une production accrue. Cette stratégie est efficace pendant un certain temps, car elle permet de maintenir la glycémie, mais en élevant les niveaux d'insuline dans le sang. Comme l'insuline favorise l'extraction des acides gras (qui doivent alors être stockés dans les

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

cellules adipeuses) des aliments et inhibe la libération des graisses stockées qui sont utilisées comme source d'énergie, il en résulte une tendance accrue au stockage de graisses et à une prise de poids.

L'adiponectine est une autre substance produite par les cellules adipeuses. Elle amène le tissu musculaire à utiliser le glucose en accroissant la sensibilité à l'insuline, ce qui permet de libérer davantage d'acides gras des cellules adipeuses pour produire davantage de glucose. Il s'agit là de l'un des mécanismes de contrôle du poids de l'organisme. Cela dit, la production d'adiponectine diminue à mesure que la taille des cellules adipeuses augmente, ce qui a pour effet d'accroître davantage l'accumulation de graisses.

Ainsi, à cause de l'insulinorésistance causée par un excès de poids, les cellules de l'organisme ne réagissent pas normalement à l'insuline, même si le pancréas continue à en produire des quantités normales. Le pancréas sécrète alors davantage d'insuline afin d'équilibrer les niveaux de glucose et de graisse dans l'organisme, une stratégie qui fonctionne pendant un certain temps, jusqu'à ce que les cellules bêta du pancréas ne puissent plus soutenir le rythme et que la production cesse.

On croit que de multiples facteurs convergent pour paralyser la production d'insuline. Au moins certains de ces facteurs sont liés à l'obésité, y compris l'altération des cellules bêta du pancréas productrices d'insuline provoquée par les dépôts de graisse dans les tissus (ces dépôts sont eux-mêmes causés, ainsi que nous l'avons mentionné précédemment, par la propagation de la graisse viscérale aux organes). Il est également possible que certaines substances chimiques, dont l'identité n'est pas encore connue, sécrétées par les cellules adipeuses puissent faire obstacle à la fonction ou à la survie des cellules bêta[3].

PRÉVALENCE DU DIABÈTE DANS DIFFÉRENTES POPULATIONS – LE RÔLE DU « GÈNE ÉCONOME »

Au Canada, la population autochtone est trois à cinq fois plus susceptible de développer un diabète que la population en général. Aux États-Unis, les populations autochtone, afro-américaine et hispanique sont plus à risque que la population de race blanche. De nombreux

---

(3) Un autre facteur qui complique la question de la prise de poids est que l'hormone leptine, qui est normalement produite par les cellules adipeuses et qui indique au cerveau quand cesser de manger, ne semble pas fonctionner correctement chez les personnes obèses.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

chercheurs et cliniciens préconisent la théorie du « gène économe » ou « génotype économe » ou « génotype d'épargne » pour expliquer les taux supérieurs de diabète au sein de ces populations.

Cette théorie a été proposée il y a plus de 40 ans[4] et, depuis, les tendances épidémiologiques du diabète contribuent à la confirmer. Aussi bien les National Institutes of Health des États-Unis que Santé Canada l'utilisent pour expliquer la prévalence du diabète dans différentes populations. Selon la théorie, la survie des premiers humains reposait sur leur capacité à résister aux disettes et aux périodes fréquentes de famine. Il leur fallait donc être extrêmement efficaces pour ce qui est de stocker les excédents d'énergie alimentaire en prévision des besoins futurs, une caractéristique qui est associée à l'insulinorésistance, comme nous l'avons expliqué précédemment. Les porteurs du gène économe survivaient et le transmettaient à leurs descendants. Les autres étaient plus susceptibles de mourir avant de pouvoir se reproduire.

Lorsque l'être humain a commencé à vivre en groupe, à s'adonner à l'agriculture et à domestiquer les animaux, son approvisionnement alimentaire est devenu plus stable, et ceux qui ne possédaient pas le gène économe étaient plus susceptibles que leurs prédécesseurs de survivre jusqu'à l'âge de la reproduction, ce qui a entraîné la disparition progressive du gène.

Aujourd'hui, ce gène est le moins présent chez les populations occidentales, car les Européens sont parvenus assez tôt à assurer leur approvisionnement alimentaire et à réduire les risques de famine. Vingt à 35 p. 100 seulement des Européens et de leurs descendants sont actuellement porteurs du gène économe. Si les habitants de l'Europe bénéficiaient d'une abondance relative, les ancêtres des populations indigènes des Amériques, de l'Asie, du Pacifique et de l'Afrique continuaient de lutter pour leur survie dans des conditions plus difficiles et le gène économe demeurait essentiel à leur existence[5]. On croit, par exemple, que jusqu'à 90 p. 100 des Africains et de leurs descendants peuvent être porteurs du gène. Le climat et l'approvisionnement alimentaire sous-optimaux de l'Afrique ont provoqué une certaine migration vers l'Eurasie, où les conditions moins hostiles ont favorisé une dilution de la fréquence du gène économe chez leurs descendants. Selon la théorie, environ 50 p. 100 des Asiatiques peuvent être encore porteurs du gène économe.

---

(4) J.V. Neel, « Diabetes mellitus: a thrifty genotype rendered detrimental by progress? », *Journal of the American Medical Association*, vol. 14, 1962, p. 353 à 362.

(5) A. Gutersohn *et al.*, « G protein beta3 subunit 825TT genotype and post-pregnancy weight retention », *The Lancet*, vol. 355, 2000, p. 1240 et 1241.

Il est probable que les Autochtones du Canada « sont prédisposés génétiquement à emmagasiner de façon très efficiente l'énergie qu'ils tirent de leur alimentation à cause du mode de vie nomade de leurs ancêtres »[6]. La migration vers les centres urbains, de même qu'une perte des sources d'alimentation traditionnelles dans les réserves, a eu pour effet d'augmenter leur taux d'obésité et, ultérieurement, leur taux de diabète.

L'INCIDENCE DU DIABÈTE DE TYPE 2 SUR LA SANTÉ

Si le diabète de type 2 est diagnostiqué suffisamment tôt, on peut renverser sa progression et même le prévenir par des mesures appropriées de contrôle du poids, un régime alimentaire nutritif, des exercices adéquats et un contrôle vigilant de la glycémie. Une glycémie qui n'est pas bien contrôlée et qui fluctue considérablement, aura, au fil des ans ou des décennies, des effets désastreux sur la santé. Au Canada, le diabète arrive au septième rang des causes de décès. Voici les principaux problèmes de santé qui s'y rattachent :

- Crises cardiaques et accidents cérébrovasculaires (ACV)

  Il s'agit des complications les plus graves associées au diabète. Les crises cardiaques et les ACV tuent environ 75 p. 100 des diabétiques. Plusieurs mécanismes interviennent.

  - L'excès de poids est en soi un facteur de risque pour les maladies cardiovasculaires. Les cellules adipeuses produisent une substance chimique, la protéine C-réactive, qui provoque l'inflammation des vaisseaux sanguins, ce qui cause leur rétrécissement et favorise la formation de dépôts de cholestérol et de caillots sanguins pouvant entraîner une crise cardiaque ou un ACV.
  - Lorsque l'obésité s'ajoute à une tension artérielle et un taux de cholestérol élevés (le « syndrome métabolique »), les problèmes cardiovasculaires sont encore plus probables.
  - Lorsque la glycémie demeure élevée, le glucose va où il peut. Les neurones, les globules rouges ou les cellules tapissant les vaisseaux sanguins (cellules endothéliales) n'ont pas besoin d'insuline pour absorber le glucose. L'excès de sucre dans le sang adhère aux molécules des globules par un processus appelé glycation, qui à son tour cause de l'enflure et réduit la circulation du sang vers le cœur et le cerveau, augmentant ainsi le risque de crise cardiaque et d'ACV.

- Lésions aux reins (maladies du rein)

  L'excès de sucre dans le sang peut également endommager les petits vaisseaux sanguins des reins. Ces derniers servent à débarrasser le sang des toxines et à les évacuer dans l'urine. Les vaisseaux sanguins endommagés deviennent « peu étanches » et la protéine qui ne peut

---

(6) Santé Canada, *Le diabète au Canada*, 2e éd., 2002.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

normalement passer du sang aux reins commence à être évacuée dans l'urine. Il s'agit du premier signe mesurable de lésions aux reins, même avant l'apparition de symptômes. Si ces lésions continuent de progresser, les reins deviennent incapables d'évacuer l'eau correctement. L'œdème s'ensuit et les liquides commencent à s'accumuler dans les tissus, par exemple ceux qui entourent les chevilles, ceux dans l'abdomen, et même les poumons.

- Problèmes visuels et cécité (glaucome, cataractes et rétinopathie diabétique)

  Une glycémie qui demeure élevée provoque des lésions aux vaisseaux sanguins, comme nous l'avons indiqué précédemment. Les lésions subies par les petits vaisseaux sanguins de l'œil causent des ruptures et des hémorragies et portent le nom de rétinopathie. L'œil tente de se constituer de nouveaux vaisseaux sanguins, mais ceux-ci ne peuvent se développer normalement et le problème empire. Le décollement de la rétine peut se produire et causer la cécité. Outre la rétinopathie, les diabétiques ont 60 p. 100 plus de chances de souffrir de cataractes que la population en général et 40 p. 100 plus de chances de contracter le glaucome, une pression intraoculaire élevée qui peut causer la cécité si elle n'est pas traitée.

- Engourdissement (ou douleur) des extrémités (neuropathie périphérique)

  Une glycémie qui demeure élevée provoque la glycation des neurones : le glucose adhère au tissu nerveux et les neurones lésés ne peuvent transmettre l'information de façon appropriée. Les lésions au système nerveux périphérique peuvent causer des engourdissements ou, au contraire, une sensation de brûlure dans les bras, les jambes, les mains et les pieds. Les lésions de la plante du pied peuvent facilement passer inaperçues s'il y a engourdissement, particulièrement lorsque les personnes souffrent d'embonpoint et ne peuvent facilement examiner leurs pieds. Une circulation défectueuse du sang dans les extrémités à cause de lésions aux vaisseaux sanguins, ce dont nous avons déjà parlé, entraîne une perte d'efficacité des systèmes de défense de l'organisme assurant la guérison et du mécanisme de diffusion des antibiotiques administrés. Une blessure infectée peut devenir gangreneuse et entraîner l'amputation. Selon l'Association canadienne du diabète, 4 à 10 p. 100 des diabétiques (de types 1 et 2) développeront des ulcères aux pieds au cours de leur vie et jusqu'à 24 p. 100 d'entre eux perdront un pied ou une jambe en cas de non-guérison, soit un total en puissance de 50 000 amputés au Canada.

PRÉVALENCE ET COÛT DU DIABÈTE AU CANADA

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) chiffrait à 30 millions le nombre des diabétiques dans le monde en 1985. En 1995, ce chiffre avait grimpé à 135 millions et cinq ans plus tard, à 171 millions. L'OMS prévoit qu'il pourrait atteindre 336 millions d'ici 2030, l'augmentation de la prévalence du diabète se produisant non seulement dans les pays développés, mais aussi dans les pays en développement, dont les centres urbains enregistrent une progression du taux de surpoids et d'obésité. D'après les données de l'OMS, il semble que le nombre de diabétiques au Canada passera de deux millions aujourd'hui à 3,5 millions d'ici 2030. Cette hausse serait attribuable uniquement au diabète de type 2.

En 1999-2000, on a diagnostiqué le diabète chez 5,1 p. 100 des adultes au Canada[7]. On présume que la prévalence réelle de la maladie est beaucoup plus élevée, car les estimations donnent à penser que jusqu'à 30 p. 100 des cas de diabète ne sont pas décelés. La prévalence du diabète à l'âge adulte augmente également avec le vieillissement, pour culminer à environ 15 p. 100 de la population adulte à l'âge de 75 ans. Selon l'information présentée sur le site Web du Centre de prévention et de contrôle des maladies chroniques, il y aurait 60 000 nouveaux cas de diabète, en grande partie de type 2, chaque année. D'après les données de l'OMS, la situation du Canada est à peu près semblable à celle des autres pays développés.

Au Canada, les coûts des soins de santé associés au diabète sont déjà disproportionnés. Bien que les diabétiques comptent pour 6 p. 100 de la population canadienne, ils souffrent d'une part démesurée des problèmes de santé les plus coûteux à traiter : 32 p. 100 des cas de crise cardiaque, 43 p. 100 des cas d'insuffisance cardiaque, 51 p. 100 des nouveaux cas de dialyse et 70 p. 100 des cas d'amputation. La croissance du taux de diabète alourdira très certainement le coût des soins de santé au Canada, faute de mesures préventives efficaces.

Le fardeau économique du diabète est composé de coûts directs et indirects. Les coûts directs, relatifs aux soins de santé, incluent le coût des médicaments, les frais d'hospitalisation, le coût des soins ambulatoires, les frais d'examen de la vue et le coût des soins à domicile. Les coûts indirects sont liés à la perte de productivité due à la maladie, aux blessures, à l'invalidité et aux décès prématurés. Ces coûts étaient estimés au bas mot à 1,6 milliard de dollars en 1998 et devraient dépasser les deux milliards de dollars en 2005, et continuer de grimper. Selon les prévisions, la prévalence du diabète devrait augmenter, ce qui autorise à croire que cette maladie deviendra une composante encore plus importante du coût des soins de santé au Canada.

MESURES MISES EN ŒUVRE PAR LE CANADA

En 1999, le gouvernement canadien a affecté 115 millions de dollars sur cinq ans à l'élaboration d'une Stratégie canadienne sur le diabète (SCD). Ses partenaires dans cette initiative nationale sont les provinces et territoires, divers groupes de santé et d'intérêt d'envergure nationale, ainsi que les collectivités autochtones d'un océan à l'autre. La stratégie vise à mettre en place des mesures de prévention et de contrôle efficaces. Actuellement, la SCD gère la campagne « Mangez mieux, soyez actifs, amusez-vous. Vous pouvez prévenir le diabète

---

(7) Système national de surveillance du diabète, *Relever le défi posé par le diabète au Canada*, Ottawa, 2003, p. ii (http://www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/ndss-snsd/francais/pubs_reports/index_f.html).

de type 2 », qui inclut des messages télévisés et des brochures d'information distribuées dans certaines pharmacies.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, les taux de diabète au Canada sont de trois à cinq fois plus élevés chez les populations autochtones qu'au sein de la population en général. C'est pourquoi plus de la moitié des fonds de la SCD ont été affectés à l'Initiative sur le diabète chez les Autochtones (IDA), qui a pour objet une approche plus concertée et intégrée de la lutte contre le diabète et ses complications chez les peuples autochtones. L'IDA a été élaborée en partenariat avec les Autochtones et est supervisée par un comité directeur national comptant des membres d'organisations autochtones représentatives (Assemblée des Premières Nations, Inuit Tapiriit Kanatami, Ralliement national des Métis, Congrès des Peuples Autochtones et Association des femmes autochtones du Canada) ainsi que de l'Association Nationale Autochtone du Diabète. Elle se divise en deux composantes : le Programme Membres des Premières nations dans les réserves et Inuits dans les collectivités inuites et le Programme de prévention et de promotion auprès de Métis, des Autochtones hors réserve et des Inuits en milieu urbain. Des programmes qui mettent l'accent sur des approches holistiques et qui visent la pertinence sur le plan culturel sont maintenant en place dans l'ensemble du pays. Les Autochtones prennent part à toutes les étapes de l'élaboration, de la mise en œuvre et du maintien des programmes.

L'Agence de santé publique du Canada gère également le Système national de surveillance du diabète (SNSD), l'une des composantes de la SCD[8]. Le SNSD est une initiative multisectorielle à laquelle participent le gouvernement, des organismes non gouvernementaux, des groupes autochtones et des représentants de l'industrie. Son objectif est de réduire l'incidence et les complications du diabète par l'élaboration, la mise en œuvre et la coordination nationale de systèmes provinciaux, territoriaux et autochtones de surveillance du diabète. Le SNSD fournit une base de données nationale et normalisée regroupant des renseignements sur le diabète et ses complications au Canada. Le système remplit notamment les fonctions suivantes :

- fournir une base de données normalisées pour la surveillance du diabète et la surveillance à long terme des complications liées au diabète grâce à l'intégration des bases de données nouvelles et existantes;

- assurer une surveillance permanente du diabète et de ses complications dans chaque province et territoire et dans la collectivité autochtone;

---

(8) Pour d'autres renseignements, voir la page d'accueil du SNSD (http://www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/ndss-snsd/francais/index_f.html).

- diffuser des données comparatives nationales afin de permettre aux organismes de santé publique, aux collectivités autochtones, aux organisations non gouvernementales et aux organismes du secteur privé d'élaborer des stratégies de prévention et de traitement efficaces;

- servir de base d'évaluation des questions économiques et financières concernant le soin, la prise en charge et le traitement du diabète au Canada.

Le SNSD a publié en 2003 son premier et, jusqu'à ce jour, unique rapport, intitulé *Relever le défi posé par le diabète au Canada*[9]. De son propre avis, le SNSD représente la première utilisation coordonnée, à l'échelle nationale, de données administratives pour la surveillance de la santé publique.

CONCLUSION

Le diabète est un grave problème de santé publique dont la prévalence continue d'augmenter, au Canada et à l'étranger, en raison d'une tendance croissante à la surcharge pondérale. Une consommation plus forte de graisses saturées et de sucre, des portions et des collations plus importantes ainsi qu'un mode de vie plus sédentaire ont poussé le surpoids et l'obésité à des niveaux sans précédent, entraînant ainsi une forte augmentation du taux de diabète de type 2. Cette maladie aux conséquences dévastatrices est dans bien des cas évitable et peut être contrôlée en grande partie par une alimentation appropriée, le maintien du poids et une activité physique adéquate. À moins que les Canadiens fassent davantage attention à leur santé, le diabète continuera ses ravages considérables sur les plans humain et financier dans leur pays.

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE

Agence de santé publique du Canada, Centre de prévention et de contrôle des maladies chroniques (http://www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/diabetes-diabete/français/index.html).

Kaufman, Francine. *Diabesity: The Obesity-Diabetes Epidemic That Threatens America, and What We Must Do to Stop It*, Bantam Books, 2005.

Organisation mondiale de la santé. *Diabetes Programme* (http://www.who.int/diabetes/en/index.html).

---

(9) Voir la page « Publications et Rapports » du site du SNSD (http://www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/ndss-snsd/francais/pubs_reports/index_f.html).